

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) **Kokai Unexamined Patent Application Bulletin (A)**

(11)	<b>Laid Open Patent Application No.</b>	JP7047245
(43)	<b>Publication Date</b>	February 21, 1995
	<b>Number of Claims</b>	1
	<b>Number of Pages</b>	3
	<b>Examination Request</b>	Not requested

(51)	<b>Int. Cl.<sup>4</sup></b>	<b>Identification Code</b>	<b>Internal File No.</b>
	B01D 65/02	520	8014-4D

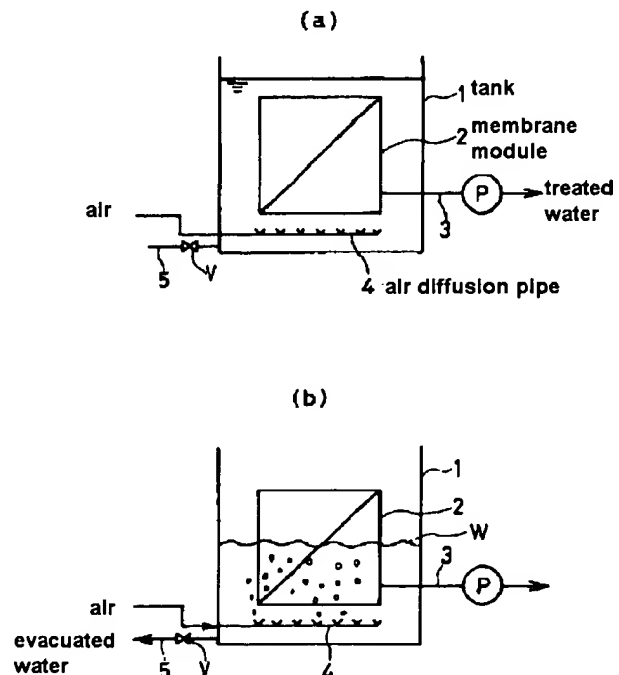
(54)	<b>Title of the Invention:</b>	Method for Washing a Membrane Separation Device
(21)	<b>Application No.:</b>	
(22)	<b>Application Date:</b>	August 3, 1993
(72)	<b>Inventor:</b>	Shigeki SAWADA c/o Kurita Water Industries Ltd. 4-7 Nishi-Shinjuku 3-chome, Shinjuku-ku, Tokyo
(71)	<b>Applicant:</b>	Kurita Water Industries Ltd. 4-7 Nishi-Shinjuku 3-chome, Shinjuku-ku, Tokyo
(74)	<b>Agent:</b>	Patent Attorney Tsuyoshi Shigeno

(57) **[Abstract]**

**[Object]** To efficiently remove membrane surface adherents from a separation membrane that has been soiled as a result of membrane separation processing in a membrane separation device in which a membrane module is suspended in a tank.

**[Constitution]** In a membrane separation device in which a membrane module 2 is suspended in a tank 1 and air diffusion means 4 are provided below the membrane module 2 in the tank 1, water is evacuated from the tank 1 while air is diffused.

**[Effect]** When permeation flux is lowered by the adhesion of adherents to the membrane surface as the result of membrane separation processing, the membrane separation processing is stopped, and while air is diffused by the air diffusion means, water retained in the tank is evacuated by evacuation means. As the evacuation means evacuate the water, the surface of the retained water in the tank gradually drops from the top of the membrane module to the bottom of the membrane module, while this retained water surface pulsates with extremely large, strong waves caused by the bursting of the air bubbles that were diffused by the air diffusion means. Accordingly, this pulsating surface moves from the top to the bottom of the membrane module surface, whereby mucus-like adherents are effectively separated and removed from the membrane surface, and the separated adherents are smoothly evacuated to the exterior of the tank, together with the evacuated water, by the evacuation means.



**[Claims]**

**[Claim 1]** A method for washing a membrane separation device, characterized in that, in the membrane separation device in which a membrane module is suspended in a tank and air diffusion means are provided below said membrane module in said tank, water is evacuated from said tank while air is diffused.

**[0001]**

**[Field of Industrial Application]** The present invention relates to a method for washing a membrane separation device, and more particularly to a method for washing a membrane separation device wherein, in the membrane separation device in which a membrane module is suspended in a tank, membrane surface adherents are effectively removed from a separation membrane that has been soiled as a result of membrane separation processing.

**[0002]**

**[Prior Art]** In order to produce treated water that is free of microparticles and colloids, membrane separation is widely employed, solid-liquid separation being performed by means of separation membranes such as ultrafiltration membranes, for industrial wastewater and industrial usage water, as well as for mains water and sewage.

**[0003]** The present inventors have invented a membrane separation device, for which a patent application was previously made (JP-01-293103-A), wherein a flat membrane module is suspended within a tank and means are provided for suctioning the processed water outtake side of the flat membrane module.

**[0004]** According to the membrane separation device described in JP-01-293103-A, efficient membrane filtration is made possible by suction filtration of the processed water with the suction means; furthermore by performing the suction intermittently so as to increase and decrease the negative pressure applied to the membrane surface, it is possible to prevent accumulation of membrane surface adherents so as to maintain a high permeation flux.

**[0005]**

**[Problems to Be Solved by the Invention]** However, even with the membrane separation device described in the aforementioned JP-01-293103-A, there was a problem in that, if raw water having a high bacterial concentration is continuously processed, mucus-like adherents adhere to the membrane surface, so that the permeation flux is progressively lowered.

**[0006]** The object of the present invention is to solve the conventional problems described above by providing a method for washing a membrane separation device that can easily and efficiently remove membrane surface adherents in the membrane separation device wherein a membrane module is suspended within a tank.

**[0007]**

**[Means for Solving the Problems]** The method for washing a membrane separation device of the present invention is characterized in that, in a membrane separation device in which a membrane module is suspended in a tank and air diffusion means are provided below the membrane module in the tank, water is evacuated from the tank while air is diffused.

**[0008]**

**[Operation]** In the method for washing a membrane separation device of the present invention, when permeation flux is lowered by the adhesion of adherents to the membrane surface as the result of membrane separation processing, the membrane separation processing is stopped, and while air is diffused by the air diffusion means, water retained in the tank is evacuated by evacuation means. As the evacuation means evacuate the water, the surface of the retained water in the tank gradually drops from the top of the membrane module to the bottom of the membrane module, while this retained water surface pulsates with extremely large, strong waves caused by the bursting of the air bubbles that were diffused by the air diffusion means. Accordingly, this pulsating surface moves from

the top to the bottom of the membrane module surface, whereby mucus-like adherents are effectively separated and removed from the membrane surface, and the separated adherents are smoothly evacuated to the exterior of the tank, together with the evacuated water, by the evacuation means.

**[0009]**

**[Embodiments]** Hereinafter embodiments of the present invention are described in detail with reference to the drawings.

**[0010]** FIG. 1 is a schematic view of a membrane separation device representing one embodiment of the present invention; FIG. 1(a) shows membrane processing, and FIG. 1(b) shows adherent removal processing.

**[0011]** The membrane separation device shown in the drawing is such that a membrane module 2 is suspended within a tank 1, which holds raw water; the permeate of this membrane module 2 is evacuated by way of a pipe 3, which is equipped with a suction pump P. Furthermore, an air diffusion pipe 4 is provided within the tank 1, beneath the membrane module 2. This air diffusion pipe 4 extends beneath the membrane module 2 in the tank 1, so that defused air bubbles contact substantially the entire membrane surface of the membrane module 2. Reference numeral 5 indicates an evacuation pipe for the water retained in the tank 1, and is equipped with a valve V.

**[0012]** When membrane separation of raw water is performed by the membrane separation device of the present embodiment, permeate is suctioned by the suction pump P, as shown in FIG. 1(a), and membrane filtration is efficiently performed. Furthermore, membrane soiling is suitably prevented by way of intermittent suction by means of the pump P.

**[0013]** When the permeation flux drops below a rated value, as a result of continuing this suction filtration so that mucus-like matter adheres to the membrane surface of the membrane module 2, or periodically when a previously established fixed period of operating time has elapsed, the membrane surface adherents are removed by the following operation.

**[0014]**

That is to say, the pump P is stopped, a valve V is opened, and the water retained within the tank 1 is evacuated by way of the pipe 5, while air diffusion is begun by way of the air diffusion pipe 4, so as to introduce large bubbles into the tank 1.

**[0015]** By these means, as shown in FIG. 1(b), extremely large, strong waves are generated by the bursting of the defused bubbles at the surface W of the water that is retained in the tank 1, and the waves on the agitated surface W of the retained water strike the membrane surface of the membrane module 2, whereby the adherents on the membrane surface are efficiently separated and removed. Then, as the water is evacuated, the surface W of this retained water is lowered from the top to the bottom of the membrane module 2, whereby these adherents are removed from the entire membrane surface of the membrane module 2.

**[0016]**

The adherents which have been separated and removed from the membrane surface in this manner are evacuated to the exterior of the tank 1 by the pipe 5, together with the evacuated water.

**[0017]** After complete evacuation, raw water is once again introduced into the tank 1, and membrane separation processing is recommenced.

**[0018]** Note that the membrane separation device shown in the drawings is one embodiment of a membrane separation device according to the present invention, but the present invention is in no way limited to that which is shown in the drawings, so long as there is no departure from the gist of the invention. For example, evacuation by way of the evacuation pipe may be performed by providing a separate pump in addition to the valve.

**[0019]**

In the present invention, the membrane module 1 may be a

flat membrane, a lattice arrangement of hollow fiber membranes, or bundled hollow fiber membranes, but the present invention is particularly effective when used with flat-membrane type membrane modules, for which washing with strong back-pressure is not suitable.

[0020]

**[Effects of the Invention]**

As described in detail above, by virtue of the method for washing a membrane separation device according to the present invention, by diffusing air within the tank while evacuating the water retained in the tank, mucus-like adherents that have solidly adhered to the membrane surface can be easily and efficiently separated, removed and evacuated to the exterior of the tank. Consequently, by virtue of the present invention, it is possible to

maintain the permeation flux of the membrane module high and to greatly improve the efficiency of the membrane separation processing.

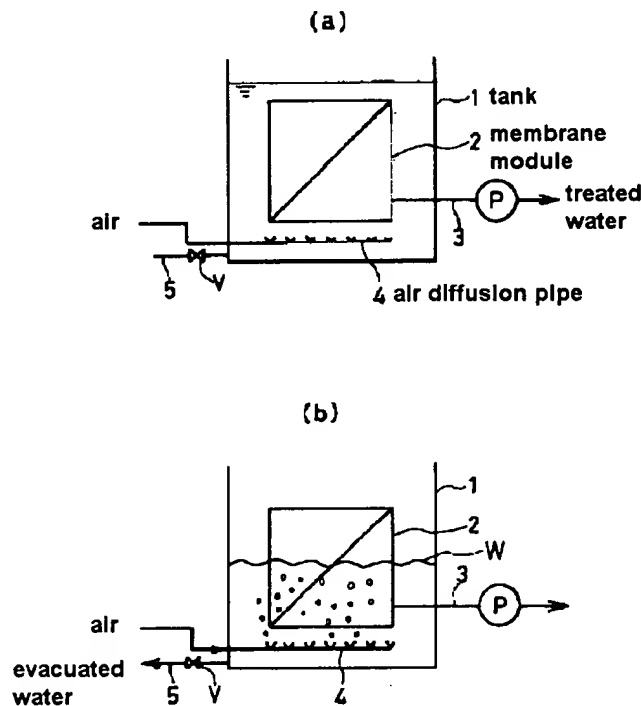
**[Brief Description of the Drawings]**

FIG. 1 is a schematic view of a membrane separation device representing one embodiment of the present invention; FIG. 1(a) shows membrane processing and FIG. 1(b) shows adherent removal processing.

**[Explanation of the Reference Numerals]**

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | tank               |
| 2 | membrane module    |
| 4 | air diffusion pipe |
| 5 | evacuation pipe    |

[FIG. 1]



(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 1 D 65/02

識別記号

5 2 0

庁内整理番号

8014-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-192455

(22) 出願日 平成5年(1993)8月3日

(71) 出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72) 発明者 沢田 繁樹

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田  
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 重野 剛

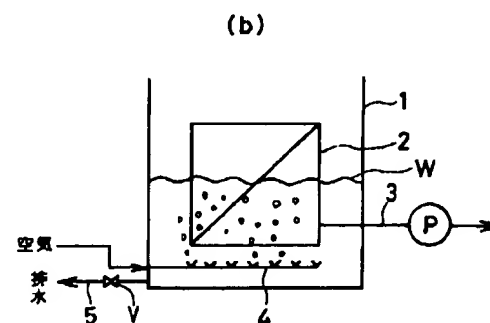
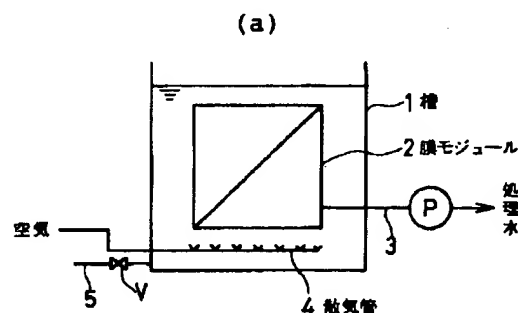
(54) 【発明の名称】 膜分離装置の洗浄方法

(57) 【要約】

【目的】 槽内に膜モジュールが懸垂された膜分離装置において、膜分離処理により汚染した分離膜の膜面付着物を効率的に除去する。

【構成】 槽1内に膜モジュール2が懸垂されると共に、槽1内の膜モジュール2の下方に散気手段4を設けた膜分離装置において、散気を行ないながら槽1内の水を排出する。

【効果】 膜分離処理により膜面に付着物が固着して透過流束が低下した場合には、膜分離処理を停止して、散気手段より散気すると共に、排出手段より槽内の保有水を排出する。槽内の保有水面は、排出手段による排水に従って、徐々に、膜モジュールの上方から下方へ降下してゆくが、この保有水面は、散気手段により散気された気泡の崩壊で極めて大きく強い波の脈動面となっている。従って、この脈動面が膜モジュールの表面を上方から下方へ移動することにより、膜面の粘質状付着物質は効果的に剥離除去され、剥離した付着物は排水手段により排水と共に槽外へ円滑に排出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 槽内に膜モジュールが懸垂されると共に、該槽内の膜モジュールの下方に散気手段を設けた膜分離装置において、散気を行ないながら該槽内の水の排出を行なうことを特徴とする膜分離装置の洗浄方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は膜分離装置の洗浄方法に係り、特に、槽内に膜モジュールが懸垂された膜分離装置において、膜分離処理により汚染した分離膜の膜面付着物を効率的に除去する膜分離装置の洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】産業廃水や用水、或いは上下水について、限外濾過膜等の分離膜により固液分離を行なって、微粒子やコロイドを含有しない処理水を生産する膜分離処理が広く利用されている。

【0003】本発明者らは、このような処理に用いられる膜分離装置として、槽内に平膜モジュールを懸垂し、この平膜モジュールの処理水取り出し側を吸引する手段を設けた膜分離装置を発明し、先に特許出願した（特開平1-293103号公報）。

【0004】特開平1-293103号公報記載の膜分離装置によれば、吸引手段により、処理水を吸引濾過することにより効率的に膜分離を進行させることができ、また、間欠的に吸引を行なって膜面に付与する負圧を増減することにより、膜面付着物の蓄積を防止して高い透過流束を維持することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平1-293103号公報記載の膜分離装置であっても、菌体濃度の高い原水の処理を継続すると、膜面に粘質状の付着物が固着し、次第に透過流束が低下するという問題があった。

【0006】本発明は上記従来の問題点を解決し、槽内に膜モジュールが懸垂された膜分離装置において、膜面付着物を容易かつ効率的に除去することができる膜分離装置の洗浄方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の膜分離装置の洗浄方法は、槽内に膜モジュールが懸垂されると共に、該槽内の膜モジュールの下方に散気手段を設けた膜分離装置において、散気を行ないながら該槽内の水の排出を行なうことを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明の膜分離装置の洗浄方法において、膜分離処理により膜面に付着物が固着して透過流束が低下した場合には、膜分離処理を停止して、散気手段より散気すると共に、排出手段より槽内の保有水を排出する。槽内の保有水面は、排出手段による排水に従って、徐々

に、膜モジュールの上方から下方へ降下してゆくが、この保有水面は、散気手段により散気された気泡の崩壊で極めて大きく強い波の脈動面となっている。従って、この脈動面が膜モジュールの表面を上方から下方へ移動することにより、膜面の粘質状付着物質は効果的に剥離除去され、剥離した付着物は排水手段により排水と共に槽外へ円滑に排出される。

【0009】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

【0010】図1は本発明の一実施例を示す膜分離装置の系統図であって、図1(a)は膜処理時を示し、図1(b)は付着物の除去処理時を示す。

【0011】図示の膜分離装置は、原水が貯留された槽1内に膜モジュール2が懸垂されており、この膜モジュール2の透過水は吸引ポンプPを備える配管3より排出される。また、槽1内の膜モジュール2下方には、散気管4が設けられている。この散気管4は、膜モジュール2の膜面のほぼ全面に散気された気泡が接触するように、槽1内の膜モジュール2の下方位置に延出して設けられている。5は槽1内の保有水の排出配管であり、バルブVを備える。

【0012】本実施例の膜分離装置により、原水の膜分離処理を行なう場合には、図1(a)に示す如く、吸引ポンプPで透過水を吸引して、効率的な膜濾過を行なう。また、ポンプPによる吸引を間欠的に行なって、適宜膜面汚染を防止する。

【0013】このような吸引濾過の継続により、膜モジュール2の膜面に粘質状物質が付着して、透過流束が規定値以下になった場合、或いは、予め設定した一定の運転時間経過後において定期的に、次のような操作により膜面付着物の除去を行なう。

【0014】即ち、ポンプPを停止し、バルブVを開として槽1内の保有水を配管5より排出すると共に、散気管4による散気を開始して槽1内に粗大気泡を混入させる。

【0015】これにより、槽1内の保有水面Wには、図1(b)に示す如く、散気された気泡の崩壊で極めて大きく強い波が発生し、この波立った保有水面Wの波が膜モジュール2の膜面に衝突することにより、膜面の付着物は効率的に剥離除去される。そして、排水に伴い、この保有水面Wが膜モジュール2の上方から下方へ降下することにより、膜モジュール2の膜面は全面的にその付着物が除去される。

【0016】このようにして膜面から剥離除去された付着物は、排水と共に、配管5より槽1外へ排出される。

【0017】排水終了後は、再度原水を槽1内に導入して膜分離処理を再開する。

【0018】なお、図示の膜分離装置は本発明に係る膜分離装置の一実施例であって、本発明はその要旨を超え

ない限り、何ら図示のものに限定されるものではない。  
例えば、排出配管の排水操作はバルブによるもの他、  
別途ポンプを設けて行なうこともできる。

【0019】本発明において、膜モジュール1は平膜状  
のものであっても、中空糸膜をすだれ状又は束状に結束  
して設置したものであっても良いが、本発明は特に、強  
力な逆圧洗浄が適さない平膜状膜モジュールを用いる場  
合に有効である。

【0020】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の膜分離装置 10  
の洗浄方法によれば、槽内を散気すると共に槽内の保有  
水を排出することにより、膜面に強固に付着した粘質状  
の付着物を容易かつ効率的に剥離除去して、槽外へ排出\*

\*することができる。このため、本発明によれば、膜モジ  
ュールの透過流束を高く維持することが可能とされ、膜  
分離処理効率は大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

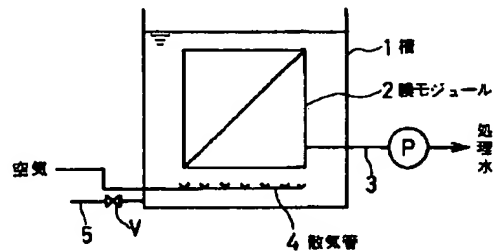
【図1】本発明の一実施例を示す膜分離装置の系統図で  
あって、図1(a)は膜処理時を示し、図1(b)は付  
着物の除去処理時を示す。

【符号の説明】

- 1 槽
- 2 膜モジュール
- 4 散気管
- 5 排出配管

【図1】

(a)



(b)

